



①⑨ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Patentschrift**  
⑩ **DE 198 55 309 C 2**

⑥① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 60 H 1/00**  
B 60 H 1/03

⑳ Aktenzeichen: 198 55 309.9-16  
㉔ Anmeldetag: 1. 12. 1998  
㉓ Offenlegungstag: 15. 6. 2000  
㉕ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 23. 5. 2002

**DE 198 55 309 C 2**

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:  
DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart, DE

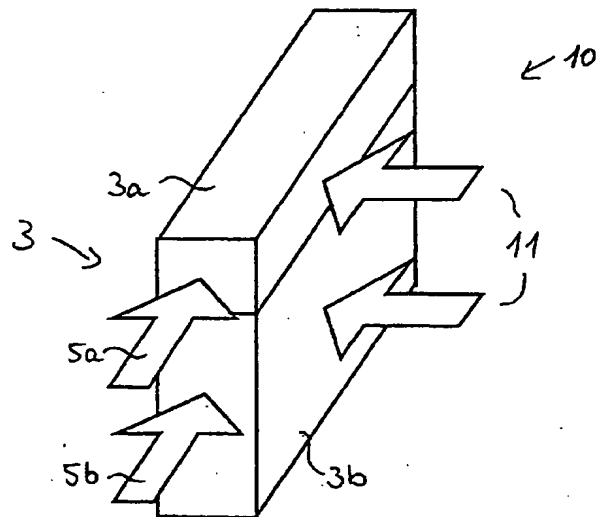
⑦② Erfinder:  
Kauf, Florian, Dipl.-Ing., 70195 Stuttgart, DE;  
Wertenbach, Jürgen, Dipl.-Ing., 70734 Fellbach, DE

⑥⑧ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

DE 197 37 990 A1  
DE 43 18 255 A1  
DE 41 25 768 A1  
DE 39 07 201 A1

⑥④ **Zusätzliche Heizeinrichtung für Fahrzeuge**

⑥⑦ Zusätzliche Heizeinrichtung (1) für Fahrzeuge, die zum Heizen den Klimatisierungskreislauf (2) einer Klimaanlage benutzt, wobei der Klimatisierungskreislauf (2) einen Wärmetauscher (3), einen Kompressor (9) und wenigstens eine Expansionseinrichtung (4) aufweist, wobei der Kompressor (9) und die Expansionseinrichtung (4) den Druck und damit die Temperatur des durch den Wärmetauscher (3) strömenden Kältemittels (5) regeln, wobei zur Kühlung und Heizung unterschiedliche Wärmetauscheroberflächen (3a, 3b) vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß der Druck oder die Menge des durch den Wärmetauscher (3a, 3b) strömenden Kältemittels (5a, 5b) derart geregelt ist, daß über die Wärmetauscheroberflächen (3a, 3b) soviel Wärme abgegeben wird, daß das Kältemittel (5a, 5b) überhitzt vom Kompressor (9) angesaugt wird.



**DE 198 55 309 C 2**

[0001] Die Erfindung betrifft eine zusätzliche Heizeinrichtung für Fahrzeuge gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] In der DE 197 37 990 A1 wird eine zusätzliche Heizeinrichtung für Fahrzeuge beschrieben, die zur Heizung den vorhandenen Klimatisierungskreislauf benutzt. Hierzu strömt das Kältemittel in drei parallelen Strängen. Im Heizbetrieb zirkuliert das Kältemittel des Klimatisierungskreislaufs in einem abgezweigten Strang unter Umgehung des Kondensators. Der Verdampfer dient im Kühlbetrieb als wärmeübertragende Komponente und im Heizbetrieb übernimmt der Verdampfer die Rolle eines Wärmetauschers, um die im Kompressor erzeugte Wärme abzugeben. Im Kühlbetrieb wird die dem Nutzraum zugeführte Luft abgekühlt und bei Unterschreiten der Taupunkttemperatur getrocknet. Im Heizbetrieb wird der Wärmetauscher ausgelegte Verdampfer mit heißem Kältemittel durchströmt.

[0003] Bei dieser Art einen Klimatisierungskreislauf als Heizung zu benutzen ist nachteilig, daß das im Kühlbetrieb auf der luftseitigen Verdampferoberfläche abgesetzte Kondensat bei der Umstellung auf Heizbetrieb verdampft und in den Innenraum geleitet wird. Die befeuchtete Luft kondensiert im kalten Innenraum und an kalten Oberflächen, wie insbesondere den Scheiben (sog. "flash fogging") und vermindert dadurch die Scheibendurchsicht.

[0004] Die Aufgabe der Erfindung ist eine zusätzliche Heizeinrichtung, die den Klimatisierungskreislauf zur Heizung nutzt, so zu gestalten, daß das Beheizen oder Kühlen eines Fahrzeugs unter allen Betriebsbedingungen effizient, schnell, komfortabel und verkehrssicher ermöglicht wird.

[0005] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen des Erfindungsgegenstandes sind durch die Merkmale der Unteransprüche gekennzeichnet.

[0006] Ein wesentlicher Vorteil dieser Ausgestaltungen ist, daß sich bei einer zusätzlichen Heizeinrichtung, die den Klimatisierungskreislauf zur Heizung nutzt, das im Kühlbetrieb auf der Verdampferoberfläche abgesetzte Kondensat bei Umstellung in den Heizbetrieb nicht verdampft und die zur Beheizung in den Innenraum geführte Luft nicht befeuchtet wird, so daß kein Beschlagen der Scheiben erfolgt. Außerdem wird unter nahezu allen Betriebszuständen des Fahrzeuges, in ausreichendem Maße und in einem weiten Bereich präzise regelbar Heiz- und Kälteleistung zur Verfügung gestellt.

[0007] Die Erfindung wird anhand eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit Figurenbeschreibungen näher erläutert. Es zeigt

[0008] Fig. 1 eine schematische Darstellung einer für Heizung und Kühlung unterschiedliche Wärmetauscheroberfläche;

[0009] Fig. 2 einen vereinfachten Klimatisierungskreislauf, der als zusätzliche Heizeinrichtung Verwendung findet;

[0010] Fig. 3 eine schematische Darstellung eines Heizungswärmetauschers, der um die zur Heizung vorgesehene zusätzliche Wärmetauscheroberfläche ergänzt ist;

[0011] Fig. 4 einen vereinfachten Heizkreislauf, der den in Fig. 3 dargestellten zur Heizung vorgesehenen Wärmetauscher beinhaltet;

[0012] Fig. 5 einen vereinfachten Heizkreislauf, wobei die zusätzliche Wärmeabgabe der zusätzlichen Heizeinrichtung über die zur Heizung vorgesehene Wärmetauscheroberfläche direkt an das Kühlmittel erfolgt, wobei die zusätzliche Wärmeabgabe über die Pumpe 12 steuerbar ist, so wie

[0013] Fig. 6 einen vereinfachten Heizkreislauf, wo-

bei die zusätzliche Wärmeabgabe über die zur Heizung vorgesehene Wärmetauscheroberfläche direkt an das Kühlmittel erfolgt, wobei die Kühlmittelmenge über einen Bypass steuerbar ist.

[0014] Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Wärmetauschers 3, der zur Heizung und zur Kühlung unterschiedliche Wärmetauscheroberflächen 3a, 3b aufweist, die als Innenraumwärmeübertrager 10 vorgesehen sind. Der Innenraumwärmeübertrager 10 ist ein im Klimatisierungskreislauf 2 einer Klimaanlage wie in Fig. 2 gezeigt angeordnet, wobei der Klimatisierungskreislauf 2 als zusätzliche Heizeinrichtung 1 verwendet wird. Der Innenraumwärmeübertrager 10 weist zur Kühlung und Heizung unterschiedliche Wärmetauscheroberflächen 3a, 3b auf. Hierbei wird im Kühlbetrieb der Anlage die zur Kühlung vorgesehene Wärmetauscheroberfläche 3b mit kaltem Kältemittel 5b durchströmt und mit der dem Nutzraum zuzuführenden Luft 11 beaufschlagt. Die warme Luft 11 kühlt sich ab. Bei Unterschreiten der Taupunkttemperatur lagert sich Kondensat auf der zur Kühlung vorgesehene Wärmetauscheroberfläche 3b ab. Im Heizbetrieb der Anlage wird die trockene zur Heizung vorgesehene Wärmetauscheroberfläche 3a von heißem Kältemittel 5a durchströmt und mit kalter Luft beaufschlagt. Um wenige Störeinflüsse zu erhalten und da warme Luft nach oben steigt, ist die zur Kühlung vorgesehene Wärmetauscheroberfläche 3b unterhalb der zur Heizung vorgesehenen Wärmetauscheroberfläche 3a angeordnet. Jede andere Art der Anordnung ist aber möglich. Der Luftmassenstrom durch den Innenraum-Wärmeübertrager 10 erfolgt selektiv zum Kühlen durch die zur Kühlung vorgesehene Wärmetauscheroberfläche 3b und zur Heizung durch die zur Heizung vorgesehene Wärmetauscheroberfläche 3a. Aber auch Mischformen der Durchströmung, etwa zur Minderung des Druckabfalles in der Komponente sind möglich.

[0015] In Fig. 2 ist ein vereinfachter Klimatisierungskreislauf 2 gezeigt, der als zusätzliche Heizeinrichtung 1 benutzt werden kann. Zur Heizung wird das Kältemittel 5a mit Hilfe eines Kompressors 9 verdichtet, wobei sich das Kältemittel 5a erhitzt. Zur Kühlung läßt man das Kältemittel 5b über eine Expansionseinrichtung 4 expandieren, wobei sich das Kältemittel 5b abkühlt. Die Wärmeübertragung erfolgt bei Kühlung über die zur Kühlung vorgesehene Wärmetauscheroberfläche 3b und bei Heizung über die zur Heizung vorgesehene Wärmetauscheroberfläche 3a. Die Temperatur des Kältemittels 5a, 5b wird so geregelt, daß das Kältemittel 5a, 5b immer überhitzt in den Kompressor 9 gelangt. Eine umgekehrte Durchströmung ist ebenfalls möglich.

[0016] Fig. 3 zeigt eine schematische Darstellung eines Heizungswärmetauschers 6, der um die zur Heizung vorgesehene zusätzliche Wärmetauscheroberfläche 3a ergänzt ist. Es ist nur die als zusätzliche Heizeinrichtung vorgesehene Wärmetauscheroberfläche 3a dargestellt, die als zusätzliche Heizeinrichtung 1 am Heizungswärmetauscher 6 des normalen Heizkreislaufes 7 angeordnet ist. Im Kühlbetrieb wird der Heizungswärmetauscher 6 entweder nicht oder mit heißem Kühlmittel 8 durchströmt. Er wird mit trockener Luft 11 beaufschlagt und gibt bei Bedarf im "Reheat-Betrieb" Wärme an die Luft 11 ab. Im Heizbetrieb wird der Heizungswärmetauscher 6 mit heißem Kühlmittel 8 und die zur Heizung vorgesehene Wärmetauscheroberfläche 3a mit heißem Kältemittel 5a durchströmt und mit der dem Nutzraum zuzuführenden Luft 11 beaufschlagt. Die Erwärmung der Luft 11 erfolgt erst im Heizungswärmetauscher 6 und anschließend in der zur Heizung vorgesehenen Wärmetauscheroberfläche 3a.

[0017] In Fig. 4 ist eine Verschaltung dargestellt, die die Anordnung einer zur Heizung vorgesehenen Wärmetauscheroberfläche 3a an einen Heizungswärmetauscher 6 wie in

Fig. 3 beschrieben aufgezeigt. Der Kompressor 9 verdichtet das Kältemittel 5a auf ein hohes Druckniveau. Nach der Drosselung durchströmt das Kältemittel 5a im Heizungs- wärmetauscher 6 die für Heizzwecke vorgesehenen Kälte- mittelleitungen. Der Austrittszustand des Kältemittels 5a aus dem Heizungswärmetauscher 6 wird so gewählt, daß das Kältemittel 5a überhitzt in den Kompressor 9 gelangt. Die Erwärmung der Luft 11 erfolgt erst im Heizungswärmetauscher 6 und anschließend in der zur Heizung vorgesehenen Wärmetauscheroberfläche 3a.

[0018] In Fig. 5 wird eine schematische Darstellung eines Heizungskreislaufes 7 in seiner einfachsten Art und Weise dargestellt, der die zur Heizung vorgesehene Wärmetauscher- oberfläche 3a als zusätzliche Heizeinrichtung 1 dazu benutzt, das Kühlmittel 8 des konventionellen Heizkreislaufes 7 zu erwärmen. Das Kühlmittel 8 wird von einer Pumpe 12 durch die zur Heizung vorgesehene Wärmetauscheroberfläche 3a gepumpt. Die vom Kühlmittel 8 aufgenommene Wärme wird am Heizungswärmetauscher 6 an die hier vorbeiströmende Luft 11 abgegeben. Die zur Heizung vorgesehene Wärmetauscheroberfläche 3a wird, wie in den vorherigen Figuren beschrieben, von heißem Kältemittel 5a durchströmt. Das heiße Kältemittel 5a wird hierzu vom Kompressor 9 verdichtet. Die Strömungsmenge wird von einem regelbaren Ventil 4 so geregelt, daß das Kältemittel 5a nach Wärmeabgabe wieder überhitzt in den Kompressor 9 gelangt. Der dargestellte Heizkreislauf 7 ist in der beschriebenen Art nutzbar oder wird in die bestehenden Heizungs- kreisläufe in Fahrzeugen integriert und unterstützt somit wirkungsvoll die üblichen Fahrzeugheizeinrichtungen.

[0019] Fig. 6 beschreibt einen Heizungskreislauf 7 wie in Fig. 5 beschrieben, wobei im Unterschied hierzu, die Menge des die zur Heizung vorgesehenen Wärmetauscheroberfläche 3a durchfließenden und damit die Wärme aufnehmen- den Kühlmittels 8 mit Hilfe eines Bypass 14 erfolgt, wobei über ein regelbares Ventil 13 die Menge des von der Pumpe 12 geförderten Kühlmittels 8 geregelt wird.

[0020] Als besonders geeignetes Kältemittel hat sich Kohlendioxid erwiesen, das gute Wärmeübertragungseigen- schaften und eine hohe volumetrische Kälteleistung auch bei geringen Temperaturen und Drücken besitzt. Hierdurch ist es möglich, die gleichen Wärmemengen bei geringeren Kältemittelmassenströmen zu übertragen. Es ist umweltver- träglich, nicht brennbar und nicht giftig.

#### Patentansprüche

1. Zusätzliche Heizeinrichtung (1) für Fahrzeuge, die zum Heizen den Klimatisierungskreislauf (2) einer Klimaanlage benutzt, wobei der Klimatisierungskreislauf (2) einen Wärmetauscher (3), einen Kompressor (9) und wenigstens eine Expansionseinrichtung (4) aufweist, wobei der Kompressor (9) und die Expansions- einrichtung (4) den Druck und damit die Temperatur des durch den Wärmetauscher (3) strömenden Kälte- mittels (5) regeln, wobei zur Kühlung und Heizung un- terschiedliche Wärmetauscheroberflächen (3a, 3b) vor- gesehen sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Druck oder die Menge des durch den Wärmetauscher (3a, 3b) strömenden Kältemittels (5a, 5b) derart gere- gelt ist, daß über die Wärmetauscheroberflächen (3a, 3b) soviel Wärme abgegeben wird, daß das Kältemittel (5a, 5b) überhitzt vom Kompressor (9) angesaugt wird.
2. Zusätzliche Heizeinrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zur Heizung vorgese- hene Wärmetauscheroberfläche (3a) an einem mit Kühlmittel (8) betriebenen Heizungswärmetauscher (6) angeordnet ist, wobei zur Regelung der Überhit-

zung des Kältemittels am Eintritt des Kompressors mindestens einer der Massenströme von Kältemittel und/oder Kühlmittel geregelt wird.

3. Zusätzliche Heizeinrichtung (1) nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die zur Heizung vorgesehene Wärmetauscheroberfläche (3a) im Heiz- kreislauf (7) integriert ist und nur bei Bedarf im Heiz- betrieb mit heißem Kältemittel (5a) durchströmt wird, wobei zur Regelung der Überhitzung des Kältemittels am Eintritt des Kompressors der Kältemittelmassen- strom geregelt wird.

4. Zusätzliche Heizeinrichtung (1) nach den Ansprü- chen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die zur Hei- zung im Heizkreislauf (7) integrierte Wärmetauscher- oberfläche (3a) nur bei Bedarf im Heizbetrieb mit hei- ßem Kältemittel (5a) durchströmt wird und Wärme an das Kühlmittel (8) abgibt, wobei zur Regelung der Überhitzung des Kältemittels am Eintritt des Kom- pressors mindestens einer der Massenströme von Kälte- mittel und/oder Kühlmittel geregelt wird.

---

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

---

Fig. 1

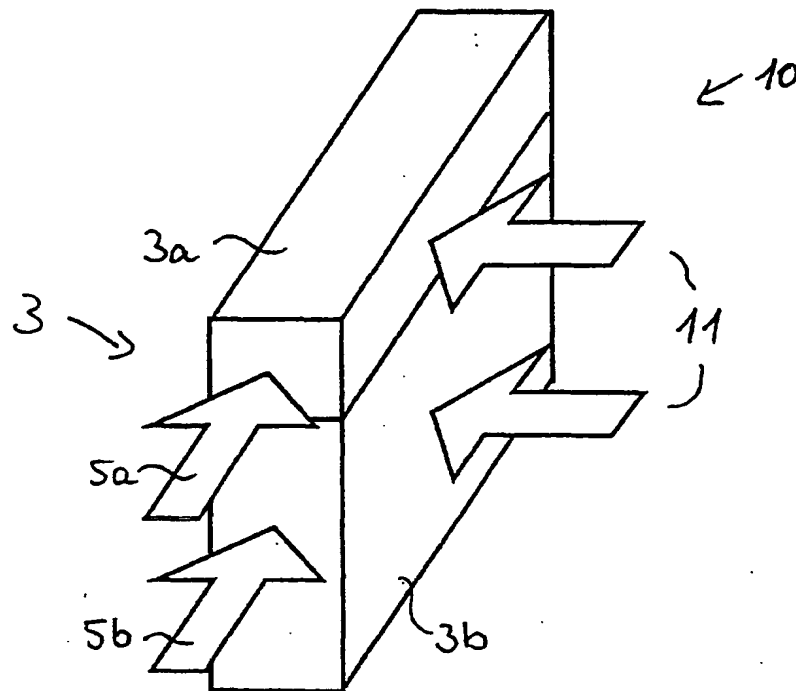


Fig. 2

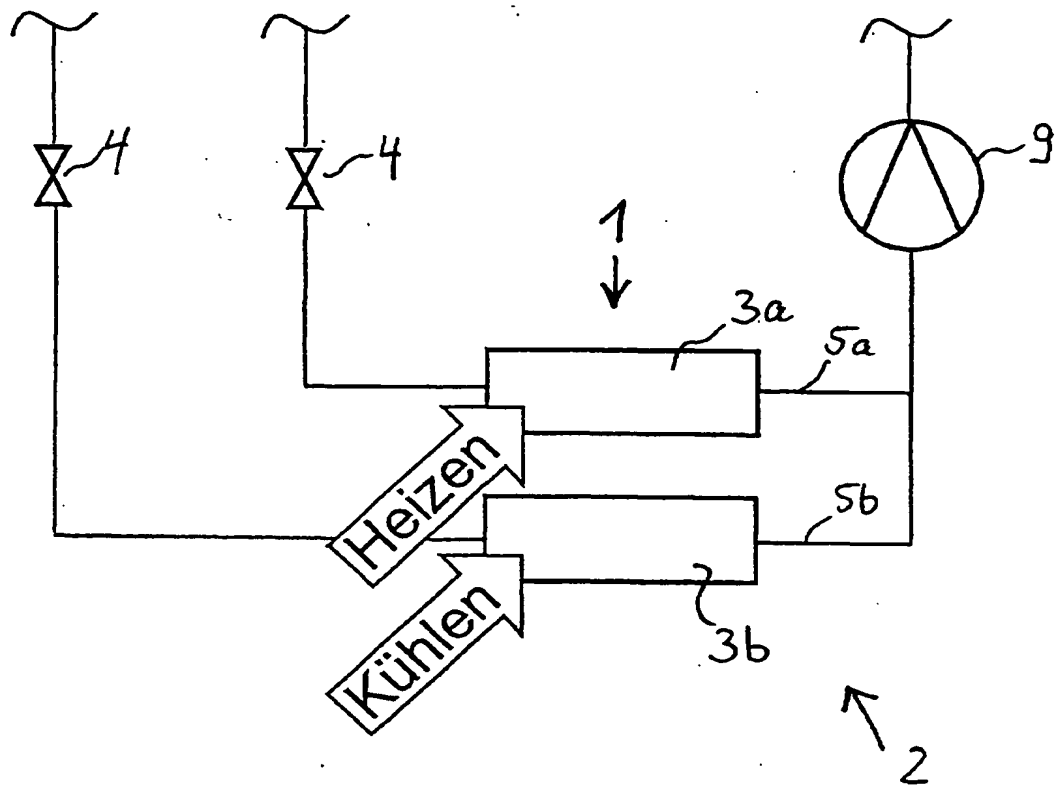


Fig. 3

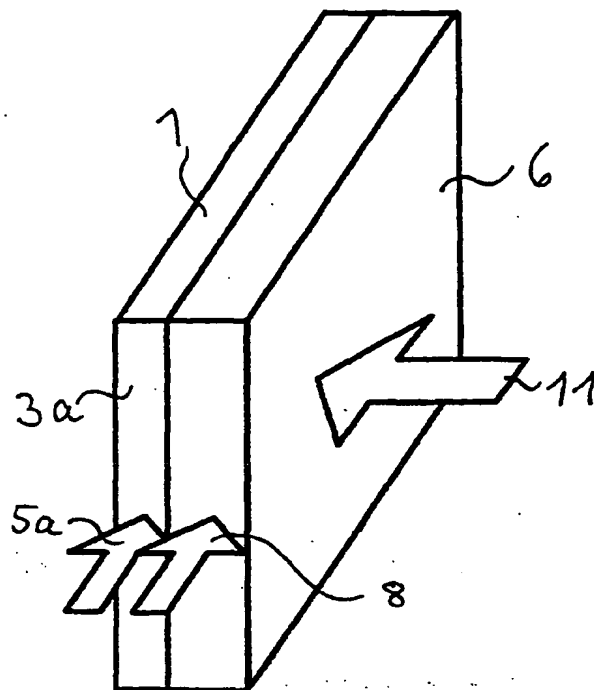


Fig. 4

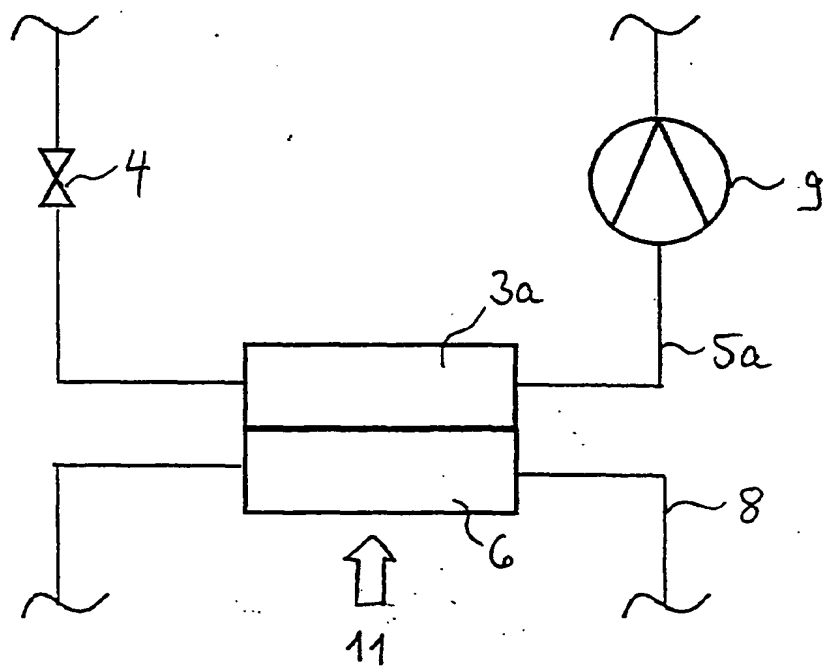
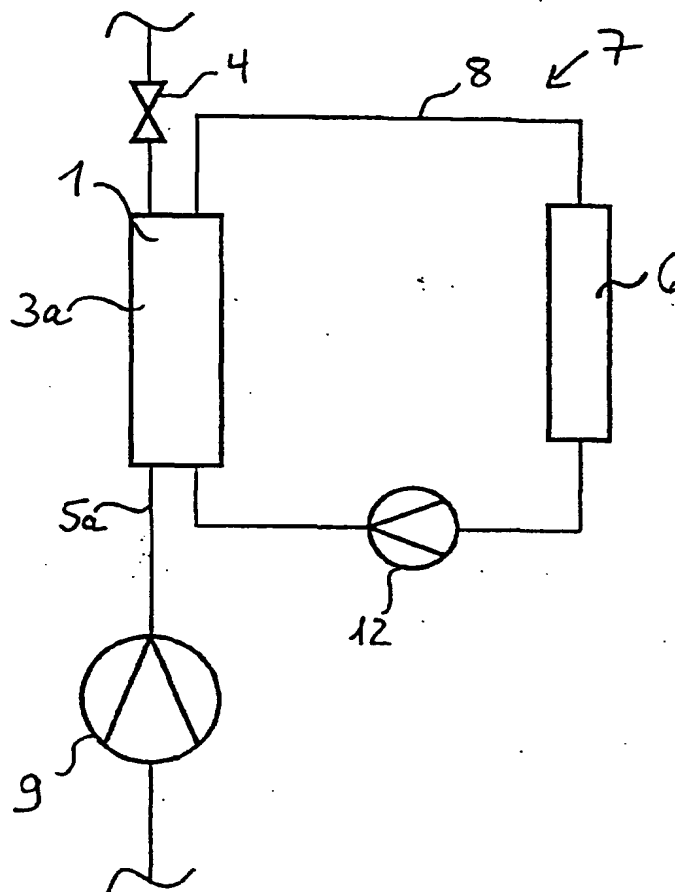


Fig. 5



**Fig. 6**

